



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 35 854 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**C 23 C 2/24**  
C 23 C 2/40  
B 65 H 23/00

⑳ Aktenzeichen: 195 35 854.6  
㉔ Anmeldetag: 18. 9. 95  
㉕ Offenlegungstag: 20. 3. 97

DE 195 35 854 A 1

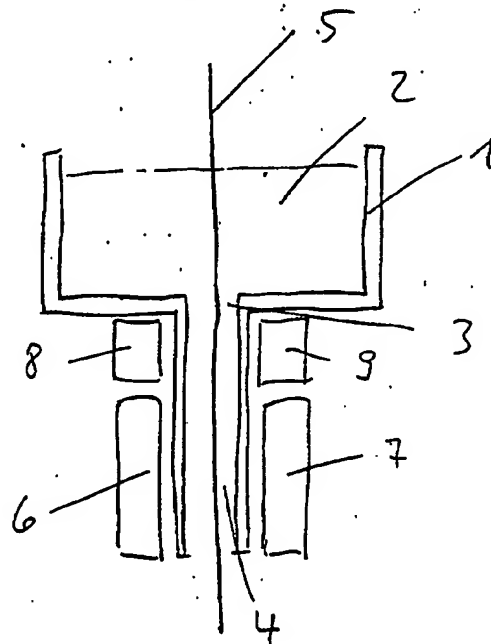
㉚ Anmelder:  
Mannesmann AG, 40213 Düsseldorf, DE  
  
㉛ Vertreter:  
P. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

㉜ Erfinder:  
Schunk, Eckart, Dipl.-Ing., 40591 Düsseldorf, DE  
  
㉝ Entgegenhaltungen:  
DE-OS 21 18 010  
JP 57-85 985 A

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Bandstabilisierung in einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut

⑤⑤ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bandstabilisierung an einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut, bei der ein Metallband durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter hindurchgeführt wird, der unterhalb des Schmelzbadspiegels einen Durchführkanal aufweist, in dem durch ein elektromagnetisches Wanderfeld im Überzugsmaterial Induktionsströme induziert werden, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Wanderfeld eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Überzugsmaterials hervorrufen. Erfindungsgemäß wird im Bereich des Durchführkanals zur Bandstabilisierung ein steuerbares Magnetfeld aufgebracht dessen Feldstärke und/oder Frequenz einstellbar ist. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



DE 195 35 854 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bandstabilisierung an einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut, bei der ein Metallband durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter hindurchgeführt wird, der unterhalb des Schmelzbadspiegels einen Durchführkanal aufweist, in dem durch ein elektromagnetisches Wanderfeld im Überzugsmaterial Induktionsströme induziert werden, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Wanderfeld eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Überzugsmaterials hervorrufen.

Eine derartige Anlage ist beispielsweise in dem deutschen Patent 43 44 939 beschrieben. Der dort das schmelzflüssige Überzugsmaterial aufnehmende Behälter ist mit einer bodenseitigen Durchführungsöffnung für das zu beschichtende Band versehen, die durch eine Elektromagnetpumpe abgedichtet ist. Diese Pumpe erzeugt eine elektromagnetische Kraft, die gleich groß oder größer als der metallostatistische Druck in der Öffnung des Durchlaßkanals ist. Dadurch wird das schmelzflüssige Überzugsmaterial daran gehindert, durch den Durchlaßkanal auszulaufen.

Es hat sich gezeigt, daß beim Durchlaufbeschichten das Band wechselseitig ausgelenkt oder verdreht wird. Diese Abhilfe ist mit herkömmlichen Mitteln, z. B. Badzugerhöhung nicht möglich. Weitere Rollenführungen sind in diesem Prozeßbereich nicht möglich, da die Beschichtung noch nicht erstarrt ist.

Ausgehend von den geschilderten Problemen und Nachteilen des Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stabilisieren des Bandes in einer gattungsgemäßen Anlage zu finden, mit dem bzw. der das Bandmaterial ohne Berührung von außen in eine mehr oder weniger symmetrische Lage gebracht wird, damit es nicht mit den Wänden des Beschichtungskanals in Berührung kommt und dadurch beschädigt wird. Die Stabilisierung soll an unterschiedliche Bandbreiten, Bandstärken und Materialqualitäten anpaßbar sein.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß im Bereich des Durchführkanals zur Bandstabilisierung ein steuerbares Magnetfeld aufgebracht wird, dessen Feldstärke und/oder Frequenz einstellbar ist. Durch das einstellbare Magnetfeld wird es möglich, das Band im Durchführkanal so zu führen, daß es ohne die Wände zu berühren und ohne Vibrationen in das Überzugsmaterial eingeführt wird. Auf mechanische Führungen kann verzichtet werden.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Steuerung des Magnetfeldes in Abhängigkeit von der sensorisch erfaßten Bandposition im Beschichtungskanal erfolgt. Je nach Position des Bandes wird das Magnetfeld verstärkt oder abgeschwächt oder einseitig so verändert, daß eine entsprechende Korrektur des Bandlaufes erfolgt.

Eine weitere Lösung liegt in der gemeinsamen Nutzung der Spulen für das Wanderfeld zur Abdichtung sowie für die Bandstabilisierung. Hierbei wird die Aussteuerung des oder der Spulenpaare über Thyristoren durchgeführt, die soweit angesteuert werden, daß eine sichere Abdichtung erreicht wird. Abhängig von der Lage/Asymmetrie des Bandes, welche über Sensoren erfaßt wird, erfolgt eine zusätzliche Aussteuerung des oder der Spulenpaare zur Symmetrierung.

Eine Vorrichtung zur Bandstabilisierung in einer gattungsgemäßen Anlage ist gekennzeichnet durch minde-

stens ein beidseitig des Bandes im Bereich des Beschichtungskanals angeordnetes Magnetspulenpaar, dessen Feldstärke und/oder Frequenz einstellbar ist. Die Magnetspulen können beispielsweise zwischen den Spulen des elektromagnetischen Wanderfeldes und der bodenseitigen Öffnung des Behälters beidseitig des Bandes angeordnet sein und der Breite des Bandes entsprechend dimensioniert sein.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, auf jeder Bandseite mehrere Magnetspulen anzuordnen, die einzeln zu- oder abschaltbar sind bzw. einzeln regelbar sind. Dadurch kann eine feinfühligere Beeinflussung des Magnetfeldes vorgenommen werden bzw. eine Anpassung des Magnetfeldes auf unterschiedliche Bandbreiten vorgenommen werden.

Alternativ dazu ist vorgesehen, mindestens einzelne Magnetspulen parallel zur Bandoberfläche verschiebbar anzuordnen, um gezielt bestimmte Bereiche der Bandoberfläche zu beeinflussen und eine Einstellung auf unterschiedliche Bandbreiten vorzunehmen.

Für den Fall, daß mehrere Magnetspulen auf jeder Seite des Bandes angeordnet sind, kann die Zu- und Abschaltung einzelner Magnetspulen erfolgen, so daß eine Anpassung an unterschiedliche Breiten, Dicken und Materialien der Bänder in weiten Grenzen möglich ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Behälter mit geschmolzenem Überzugsmaterial im Schnitt,

Fig. 2 die erfindungsgemäße Magnetspulenordnung neben dem Band,

Fig. 3 bis Fig. 5 alternative Magnetspulenordnungen.

Fig. 1 zeigt in grob schematischer Darstellung einen Behälter 1 für geschmolzenes Überzugsmaterial 2, mit einer bodenseitigen Öffnung 3, die sich in einem Durchführkanal 4 für das den Behälter 1 senkrecht durchlaufende Band 5 fortsetzt. Um den Durchführkanal 4 herum sind Spulen 6, 7 angeordnet, in denen ein elektromagnetisches Wanderfeld induziert wird, das eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Überzugsmaterials 2 hervorruft. Oberhalb oder unterhalb dieser Spulen 6, 7 sind zusätzliche Magnetspulen 8, 9 und/oder bzw. 10, 11 beidseitig des Bandes 5 und des Durchführkanals 4 vorgesehen, die, wie in Fig. 2 schematisch in einem Querschnitt durch das Band 5 in Höhe der Magnetspulen 8, 9 erkennbar, sich über die gesamte Breite des Bandes 5 erstrecken. Die Magnetspulen 8, 9 bzw. 10, 11 sind erfindungsgemäß hinsichtlich Feldstärke und/oder Frequenz steuerbar, um eine Anpassung an unterschiedliche Bandmaterialien oder Banddicken vornehmen zu können.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist es auch denkbar zwei oder mehr Magnetspulen 8a, 8b, 9a, 9b beidseitig des Bandes 5 vorzusehen, die einzeln ansteuerbar sind, um eine noch bessere Beeinflussung des Bandes 5 im erfindungsgemäßen Magnetfeld zur Stabilisierung vorzusehen.

Wie in Fig. 4 dargestellt, können die Magnetspulen 8a, 8b, 9a, 9b im Abstand zueinander und auf die Kantenbereiche des Bandes 5 ausgerichtet angeordnet sein und in beiden Richtungen parallel zur Bandoberfläche verschiebbar sein. Dadurch kann eine exakte Anpassung auf die jeweilige Bandbreite des durchlaufenden Bandes 5 vorgenommen werden. Die Verschiebung kann hydraulisch, pneumatisch oder elektromotorisch erfolgen.

Wie in Fig. 5 erkennbar, sind beidseitig des Bandes 5

jeweils 4 Magnetspulen 8a, 8b, 8c, 8d, 9a, 9b, 9c, 9d vorgesehen, von denen, je nach Bandbreite, die äußeren Spulen 8a, 9a, 8d, 9d zu- und abschaltbar sind. Die Spulen können aufgeteilt werden in je eine Spule oberhalb und unterhalb der Induktoren.

Zur Steuerung des Magnetfeldes können am Band 5, beispielsweise unterhalb des Durchführkanals 4 Sensoren angeordnet sein, die in Form von Feldstärkenmeßfühlern oder Bandlagenfühlern mit dem einlaufenden Band 5 korrespondieren. Die von den Fühlern erfaßte Bandposition wird in einem Rechenwerk zu einem Signal verarbeitet, mit dem die Magnetspulen gesteuert werden.

stens einzelne Magnetspulen (8a, 8b, 9a, 9b) parallel zur Bandoberfläche verschiebbar angeordnet sind.

7. Vorrichtung zur Bandstabilisierung in einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zu- und Abschalten der Magnetspulen (8a, 8b, 8c, 8d, 9a, 9b, 9c, 9d) bandbreitenbezogen erfolgt.

8. Vorrichtung zur Bandstabilisierung in einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut nach Anspruch 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnetspulen aus je einer Spulenhälfte (8, 10 oder 9, 11) bestehen, die oberhalb und unterhalb der Induktoren angeordnet sind.

#### Patentansprüche

15

---

 Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen
 

---

1. Verfahren zur Bandstabilisierung an einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut, bei der ein Metallband durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter hindurchgeführt wird, der unterhalb des Schmelzbadspiegels einen Durchführkanal aufweist, in dem durch ein elektromagnetisches Wanderfeld im Überzugsmaterial Induktionsströme induziert werden, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Wanderfeld eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Überzugsmaterials hervorrufen, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Durchführkanals zur Bandstabilisierung ein steuerbares Magnetfeld aufgebracht wird, dessen Feldstärke und/oder Frequenz einstellbar ist.

2. Verfahren zur Bandstabilisierung an einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung des Magnetfeldes in Abhängigkeit von der sensorisch erfaßten Bandposition im Beschichtungskanal erfolgt.

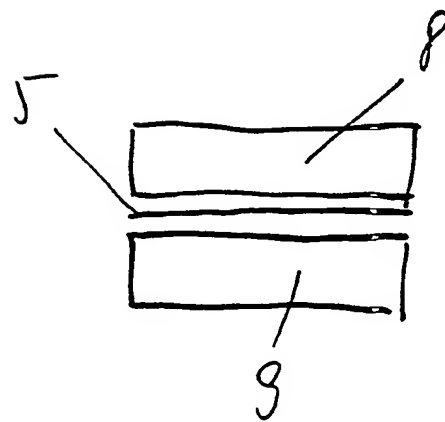
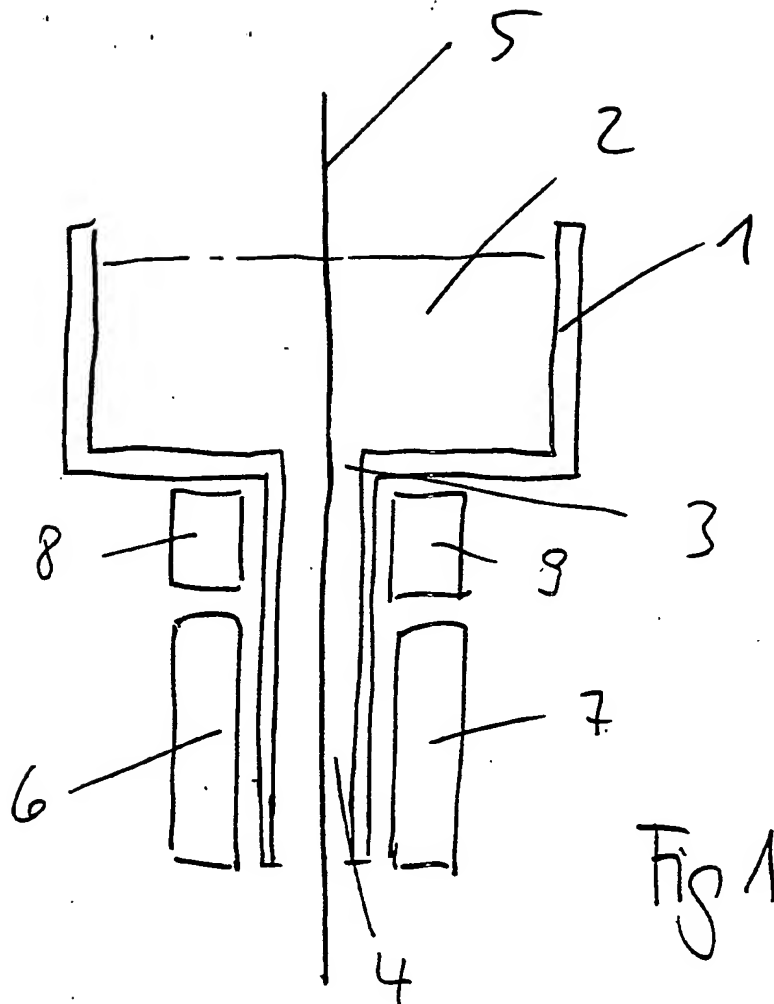
3. Verfahren zur Bandstabilisierung an einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung des Magnetfeldes der Aussteuerung des elektromagnetischen Wanderfeldes überlagert wird.

4. Vorrichtung zur Bandstabilisierung in einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut, bei der ein Metallband durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter hindurchgeführt wird, der unterhalb des Schmelzbadspiegels einen Durchführkanal aufweist, in dem durch ein elektromagnetisches Wanderfeld im Überzugsmaterial Induktionsströme induziert werden, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Wanderfeld eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Überzugsmaterials hervorrufen, gekennzeichnet durch mindestens ein beidseitig des Bandes (5) im Bereich des Beschichtungskanals (4) angeordnetes Magnetspulenpaar (8, 9), dessen Feldstärke und/oder Frequenz einstellbar ist.

5. Vorrichtung zur Bandstabilisierung in einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf jeder Bandseite mehrere Magnetspulen (8a, 8b, 9a, 9b) angeordnet sind, die einzeln zu- oder abschaltbar sind.

6. Vorrichtung zur Bandstabilisierung in einer Anlage zum Beschichten von bandförmigem Gut nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß minde-

- Leerseite -



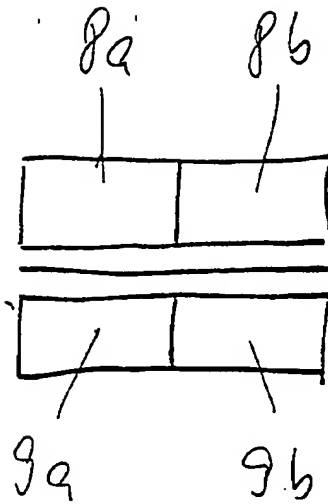


Fig. 3

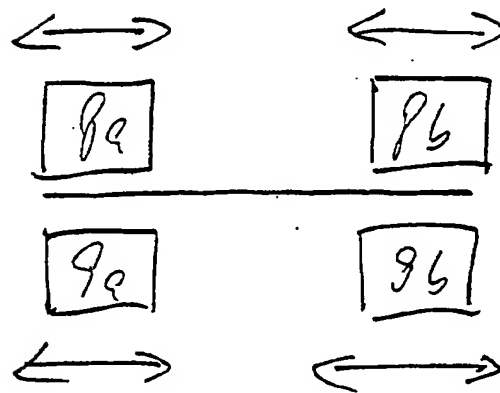


Fig 4

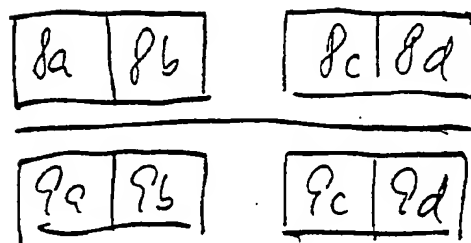


Fig 5